

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11039808 A**

(43) Date of publication of application: **12.02.99**

(51) Int. Cl.

G11B 21/02

(21) Application number: **09194182**

(71) Applicant: **SONY CORP**

(22) Date of filing: **18.07.97**

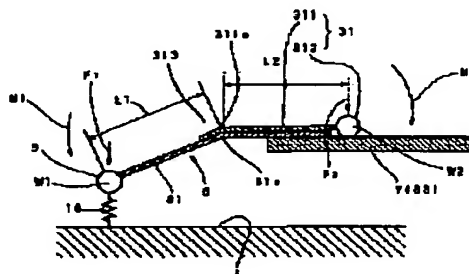
(72) Inventor: **KAWAZOE KAZUSHIGE**

(54) **HARD DISK DRIVE**

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively prevent a jump of a flying head due to an impact wherever on a hard disk the flying head is located, by providing a counterweight which applies to a suspension a load in a direction to cancel the impact separating the flying head from the hard disk.

SOLUTION: A counterweight 31 is constituted of a leaf spring 311 and a weight 312. One end of the leaf spring 311 is secured by a fixing means 313 to a flying head 9 from a load bend part 81a of a load beam 81 of a suspension 8. The weight 312 is arranged at the side of a head arm 7. Equivalent masses $W1$ and $W2$ of the suspension 8 and counterweight 31, and distance $L1$ and $L2$ are made equal. When an impact acceleration is applied from above, jump start accelerations of the flying head 9 and counterweight 31 are canceled by each other, thereby preventing the flying head from jumping.



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-39808

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 21/02

識別記号

6 0 1

F I

G 1 1 B 21/02

6 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-194182

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月18日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 河副 一重

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

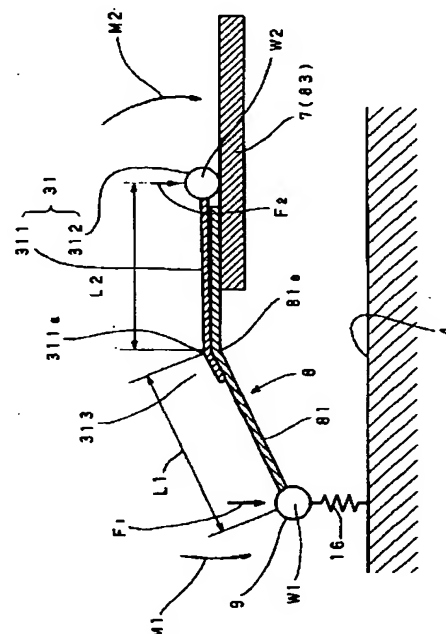
(74) 代理人 弁理士 脇 篤夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ハードディスクドライブ

(57) 【要約】

【課題】 フライイングヘッドがハードディスク上の何処に位置している場合であっても、衝撃によるフライイングヘッドの跳ね上りを効果的に防止すること。

【解決手段】 フライイングヘッド9がハードディスク4から離れる方向の衝撃荷重をキャンセルする方向の荷重をサスペンション8に与えるカウンターウエイト31を備えたもの。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ヘッドアームの先端にサスペンションを介してフライングヘッドを取り付けたハードディスクドライブにおいて、

上記フライングヘッドがハードディスクから離れる方向の衝撃荷重をキャンセルする方向の荷重を上記サスペンションに与えるカウンターウエイトを備えたことを特徴とするハードディスクドライブ。

【請求項 2】 上記カウンターウエイトが上記フライングヘッドの負荷荷重と同等の負荷荷重を上記サスペンションのロードビームに与えることができる荷重曲げ部を有する板バネと、その板バネの先端に付設された重りで構成されていることを特徴とする請求項 1 記載のハードディスクドライブ。

【請求項 3】 上記カウンターウエイトの等価質量を上記サスペンションの等価質量と等しく構成し、上記カウンターウエイトの等価質量の中心から上記荷重曲げ部までの距離を上記サスペンションの等価質量の中心から上記荷重曲げ部までの距離と等しく構成したことを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 記載のハードディスクドライブ。

【請求項 4】 上記カウンターウエイトの板バネを上記サスペンションのロードビームに一体に形成したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 又は請求項 3 記載のハードディスクドライブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ハードディスク (Hard Disk) を用いてデータの記録、再生を行うハードディスクドライブ (Hard Disk Drive) に関し、特に、フライングヘッドを支持する HGA (Head Gimbal Assembly) に関する技術分野に属するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、図 1 1 に示すように、ハードディスクドライブ 1 は、密封ケース 2 内にてスピンドルモータ 3 (図 1 3 参照) のスピンドル 3 a に 1 ~ 複数枚のハードディスク 4 をクランパー 5 によって固着している。そして、密封ケース 2 内にてアーム軸 6 を中心として揺動自在に構成されたヘッドアーム 7 の先端に 1 ~ 複数のサスペンション 8 を介して 1 ~ 複数のフライングヘッド 9 を取り付け、そのヘッドアーム 7 の他端を揺動駆動するボイスコイルモータ 1 0 が設けられている。なお、密封ケース 2 内にはリード／ライトの制御回路が実装されたプリント基板 1 1 が組み込まれていて、そのプリント基板 1 1 と 1 ~ 複数のフライングヘッド 9 がフレキシブルプリント基板 1 2 及びリード線 1 2 (図 1 1 参照) によって接続されている。また、密封ケース 2 内には集塵用エアフィルター 1 4 等も組み込まれている。

【0003】 そして、1 ~ 複数のハードディスク 4 をスピンドルモータ 3 によって高速で矢印 a 方向等に回転駆

動し、1 ~ 複数のフライングヘッド 9 を 1 ~ 複数のハードディスク 4 の表面からエアフィルム 1 6 (図 2 参照) によってサスペンション 8 の負荷荷重に抗して浮上させた非接触状態で、ヘッドアーム 7 をアーム軸 6 を中心にボイスコイルモータ 1 0 によって矢印 b、c 方向に揺動駆動して、これらのフライングヘッド 9 によってこれらのハードディスク 4 にデータの記録、再生を行うように構成されている。

【0004】

10 【発明が解決しようとする課題】 近年、ハードディスクドライブ 1 の小型化が促進されて、携帯型パソコン等に小型ハードディスクドライブ 1 が内蔵されるようになり、そのハードディスクドライブ 1 の耐衝撃性の向上がますます要求されている。そして、ハードディスクドライブ 1 の耐衝撃性を向上するためには、フライングヘッド 9 を支持している HGA の耐衝撃性の向上が最も重要となる。

20 【0005】 即ち、フライングヘッド 9 を支持する HGA を構成しているサスペンション 8 は、板バネで構成されたロードビーム 8 1 と、そのロードビーム 8 1 の先端にフライングヘッド 9 を支持する板バネからなるジンバル 8 2 によって構成されている。そして、ロードビーム 8 1 の他端 (ジンバル 8 2 側とは反対側の端部) がベースプレート 8 3 を介して、或いは、その他端が直接ヘッドアーム 7 の先端にビスやスポット溶接等の固定手段 8 4 によって固着されている。なお、フライングヘッド 9 は合成樹脂等で構成されたスライダ 9 1 に磁気ヘッドチップ 9 2 を埋設した構造に構成されている。

30 【0006】 一方、図 1 3 及び図 1 4 に示すように、ハードディスクドライブ 1 が床面 2 1 上等に矢印 d 方向から落下されて、そのハードディスクドライブ 1 に衝撃加速度 A が加えられた場合で、特に、その衝撃加速度 A の作用方向がサスペンション 8 によってフライングヘッド 9 に負荷荷重 F を加える方向と同じ方向であった場合には、図 1 4 に実線で示すように、フライングヘッド 9 が慣性力によってサスペンション 8 のバネ力に抗して一度矢印 e 方向に跳ね上った後に、図 1 4 に点鎖線で示すように、そのフライングヘッド 9 がサスペンション 8 のバネ力によってハードディスク 4 に矢印 f 方向から叩きつけられて、フライングヘッド 9 がハードディスク 4 に衝突する。この際、衝撃加速度 A が大きくなる程、フライングヘッド 9 の跳ね上り点が増大するので、フライングヘッド 9 がハードディスク 4 に激しく衝突することになり、フライングヘッド 9 の破損やその衝突によってハードディスク 4 に損傷を与えて、記録信号のエラーレートが劣化するという重大事故を招くことになる。

40 【0007】 この際、衝撃加速度 A が加えられた時のフライングヘッド 9 の跳ね上り作用は、サスペンション 8 全体の等価質量 M と衝撃加速度 A の積がサスペンション 8 によるフライングヘッド 9 の負荷荷重 F (フライング

ヘッド9をハードディスク4に押し付ける力)を越えた場合、即ち、 $F < M \times A$ となった場合に発生する。従って、サスペンション8の跳ね上り開始加速度を大きくするためには、(1)、サスペンション8の負荷荷重Fを大きくする。(2)、サスペンション8全体の等価質量Mを小さくするために、スライダ91、ロードビーム81及びジンバル82を小型、軽量化することが好ましい。

【0008】しかし、實際上、スライダ91、ロードビーム81及びジンバル82は年々小型、軽量化されていて、現在一部ではスライダ91の長さ $L=1.2\text{mm}$ 、幅 $W=1.0\text{mm}$ 、厚さ $T=0.3\text{mm}$ にまで小型化したものが実用化されており、また、サスペンション8も長さ $L=11\sim 18\text{mm}$ にまで小型化したものが開発されていて、サスペンション8の負荷荷重1g当りの跳ね上り開始加速度が100Gを越えるものもある。

【0009】しかし、HGAの耐衝撃性の上限は使用するスライダ91及びサスペンション8の組み合わせで決まってしまう、これ以上、耐衝撃性を向上することは困難なところまで達している。また、サスペンション8の負荷荷重Fを高くするという方法もあるが、フライングヘッド9のハードディスク4に対するCSS (Contact Start Stop) 時には、フライングヘッド9がハードディスク4に強く接触することになるので、ハードディスク4の摩耗による損傷が激しくなったり、スティクション (ハードディスク4に対するスライダ91の貼り付き現象) が生じ易くなる等の問題がある。

【0010】なお、一部には、フライングヘッド9の跳ね上りを機械的に押えるためのジャンプストッパーをクランプの外周に形成して、フライングヘッド9がハードディスク4のCSSゾーンにある時の跳ね上りを押えるようにしたものが開発されているが、フライングヘッド9がデータゾーンにて記録、再生中の衝撃には対応できないものである。

【0011】本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであって、フライングヘッドがハードディスク上の何処に位置している場合であっても、衝撃によるフライングヘッドの跳ね上りを効果的に防止することができるようにしたハードディスクドライブを提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明のハードディスクドライブは、フライングヘッドがハードディスクから離れる方向の衝撃荷重をキャンセルする方向の荷重をサスペンションに与えるカウンターウエイトを備えたものである。

【0013】上記のように構成された本発明のハードディスクドライブは、落下時等の衝撃加速度によってフライングヘッドにハードディスクから離れる方向の衝撃荷重が加えられた時に、カウンターウエイトがその衝撃荷

重をキャンセルする方向の荷重をサスペンションに与えるので、フライングヘッドに跳ね上りが発生しない。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用したハードディスクドライブの実施の形態を図1～図10を参照して説明する。なお、図11～図14と同一構造部には同一の符号を付して説明の重複を省く。

【0015】「HGAの第1の実施形態」まず、図1～図8はHGAの第1の実施形態を示したものであって、この場合は、カウンターウエイト31を板バネ311と、その板バネ311の一端に固着した重り312によって構成し、板バネ311の他端側をサスペンション8のロードビーム81のセンター上で荷重曲げ部81aよりフライングヘッド9側にスポット溶接等の固定手段313によって固着して、重り312をロードビーム81のセンター上で荷重曲げ部81aよりヘッドアーム7側に配置したものである。

【0016】そして、板バネ311にはロードビーム81の荷重曲げ部81a上に重なる荷重曲げ部311aが形成されていて、サスペンション8の等価質量 W_1 とカウンターウエイト31の等価質量 W_2 が等しく構成され、かつ、サスペンション8の等価質量 W_1 の中心からロードビーム81の荷重曲げ部81aまでの距離 L_1 とカウンターウエイト31の等価質量 W_2 の中心から板バネ311の荷重曲げ部311aまでの距離 L_2 とが等しく構成されている。

【0017】従って、このHGAによれば、サスペンション8によるフライングヘッド9の負荷荷重 F_1 と等しい負荷荷重 F_2 がカウンターウエイト31によってロードビーム81のフライングヘッド9とは反対側の端部に常に加えられることになり、この負荷荷重 F_2 によって発生する板バネ311の荷重曲げ部311aを中心としたモーメント M_2 が負荷荷重 F_1 によって発生するロードビーム81の荷重曲げ部81aを中心としたモーメント M_1 をキャンセルすることになる。

【0018】これにより、図3に示すように、フライングヘッド9がハードディスク4から上方に離間された状態では、カウンターウエイト31の負荷荷重 F_2 がサスペンション8の負荷荷重 F_1 と同じ力でヘッドアーム7又はベースプレート83を上方から押していて、図4に示すように、フライングヘッド9をハードディスク4上にコンタクトさせても、この状態は全く変化しない。

【0019】従って、図5及び図6に示すように、ハードディスクドライブ1が床面21上等に落下されて、衝撃加速度Aが加えられた時のフライングヘッド9の跳ね上げ開始加速度とカウンターウエイト31の跳ね上げ開始加速度が同じとなり、これらの跳ね上げ開始加速度が相互にキャンセルされて、フライングヘッド9の跳ね上げが生じない。

【0020】その際、跳ね上げ開始加速度以上の衝撃荷

重 F_{11} 、 F_{12} が加わった場合でも、これらの衝撃荷重 F_{11} 、 F_{12} が荷重曲げ部81a、311aの回りのモーメントとして働くために、そのモーメントが相互にキャンセルされるので、この場合でも、フライングヘッド9の跳ね上りは生じない。

【0021】また、図7及び図8に示すように、図5及び図6とは逆方向の衝撃加速度が加えられた場合は、フライングヘッド9はエアフィルム16によるエアクッションを介してハードディスク4で支持され、カウンターウエイト31はヘッドアーム7又はベースプレート83が支持するので、この場合も、やはり、フライングヘッド9の跳ね上りは生じない。

【0022】「HGAの第2の実施形態」次に、図9及び図10はHGAの第2の実施形態を示したものであって、図9は板バネで構成されているロードビーム81の固定端85を左右両側に配置して、これらの両固定端85をビス止めやスポット溶接等の固定手段87によってヘッドアーム7又はベースプレート83に固定し、このロードビーム81の両固定端85の内側に左右一対のスリット18によって板バネ14をロードビーム81から

一体に切り起し、その板バネ14の先端上に重り312を固着して、その板バネ14と重り312によってカウンターウエイト31を構成したものである。

【0023】また、図10はロードビーム81の幅広の固定端85を中央に配置して、その固定端85をビスやスポット溶接等の固定手段84によってヘッドアーム7又はベースプレート83に固定し、このロードビーム81の固定端84の周囲にはほぼコ字状のスリット19によってほぼコ字状の板バネ315をロードビーム81から

一体に切り起し、その板バネ315の先端上に重り312を固着して、その板バネ315と重り312によってカウンターウエイト31を構成したものである。

【0024】この第2の実施形態のように、カウンターウエイト31を構成する板バネ314又は315をロードビーム81から一体に切り起すことによって、部品点数及び組立工数の削減による低コスト化及び軽量化を促進できる。

【0025】以上、本発明の実施の形態に付き述べたが、本発明は上記した実施の形態に限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて各種の変更が可能である。

【0026】

【発明の効果】以上のように構成された本発明のハードディスクドライブは、次のような効果を奏する。

【0027】請求項1は、落下時等の衝撃加速度によってフライングヘッドにハードディスクから離れる方向の衝撃荷重が加えられた時に、カウンターウエイトがその衝撃荷重をキャンセルする方向の荷重をサスペンションに与えるようにして、フライングヘッドに跳ね上りが発生しないようにしたので、そのフライングヘッドの跳ね

上り後に、フライングヘッドがハードディスクに叩きつけられて、フライングヘッドが破損されたり、ハードディスクに損傷を与えて、記録信号のエラーレートが劣化することを未然に防止することができる。しかも、フライングヘッドがハードディスク上のCSSゾーンに限られることなく、データゾーンにて記録、再生中である等、フライングヘッドがハードディスク上の何処に位置している場合でも、衝撃によるフライングヘッドの跳ね上りを効果的に防止することができるので、特に、携帯型パソコン等に内蔵するのに最適な高性能、高信頼性のハードディスクドライブを実現できる。

【0028】請求項2は、カウンターウエイトがフライングヘッドの負荷荷重と同等の負荷荷重をサスペンションのワードビームに与えることができる荷重曲げ部を有する板バネと、その板バネの先端に付設された重りで構成されているので、極く簡単な構造によって、フライングヘッドの跳ね上りを効果的に防止することができる。

【0029】請求項3は、カウンターウエイトの等価質量をサスペンションの等価質量と等しく構成し、かつ、カウンターウエイトの等価質量の中心から荷重曲げ部までの距離をサスペンションの等価質量の中心から荷重曲げ部までの距離と等しく構成したので、フライングヘッドに加えられる衝撃荷重をカウンターウエイトの負荷荷重によって正確にキャンセルすることができて、フライングヘッドの跳ね上りを確実に防止することができる。

【0030】請求項4は、カウンターウエイトの板バネをサスペンションのロードビームに一体に形成したので、部品点数及び組立工数の削減による低コスト化及び小型、軽量化を促進できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したハードディスクドライブのHGAの第1の実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1の模式図である。

【図3】図1のサスペンションの負荷荷重とカウンターウエイトの負荷荷重がバランスすることを説明する縦断面側面図である。

【図4】図3のフライングヘッドがハードディスクにコンタクトされた時の負荷荷重を説明する縦断面側面図である。

【図5】本発明のハードディスクドライブが床面上等に落下される直前の状態を説明する縦断面側面図である。

【図6】本発明のハードディスクドライブが床面上等に落下された時の衝撃荷重のキャンセル動作を説明する縦断面側面図である。

【図7】本発明のハードディスクドライブが床面上等に図5の逆方向から落下される直前の状態を説明する縦断面側面図である。

【図8】本発明のハードディスクドライブが床面上等に図6の逆方向から落下された時の衝撃荷重のキャンセル動作を説明する縦断面側面図である。

7

【図9】本発明のハードディスクドライブのHGAの第2の実施形態の1つの例を説明する斜視図である。

【図10】本発明のハードディスクドライブのHGAの第2の実施形態の他の例を説明する斜視図である。

【図11】従来のハードディスクドライブを説明する密封ケースのカバーを除去した状態の斜視図である。

【図12】従来のハードディスクドライブのHGAを説明するサスペンションの下面側の斜視図である。

【図13】従来のハードディスクドライブが床面上等に落下される直前の状態を示した縦断面側面図である。

【図14】従来のハードディスクドライブが床面上等に

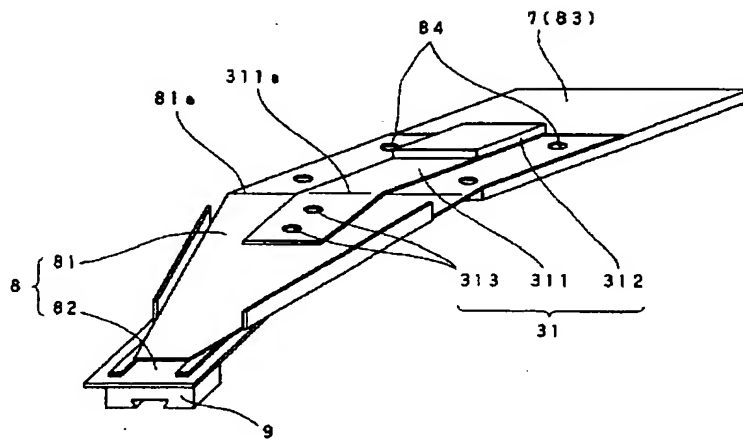
8

落下された時の衝撃荷重を説明する縦断面側面図である。

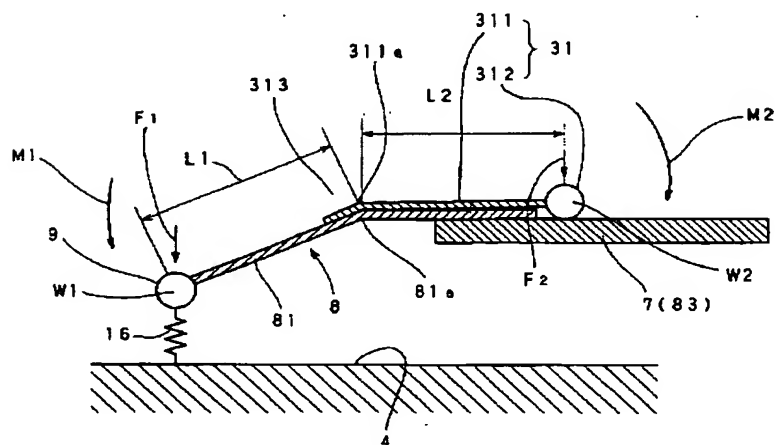
【符号の説明】

1はハードディスクドライブ、4はハードディスク、7はヘッドアーム、8はサスペンション、81はサスペンションのロードビーム、82はサスペンションのジンバル、9はフライングヘッド、91はフライングヘッドのスライダー、92はフライングヘッドの磁気ヘッドチップ、31はカウンターウエイト、311、314、315はカウンターウエイトの板バネ、312はカウンターウエイトの重りである。

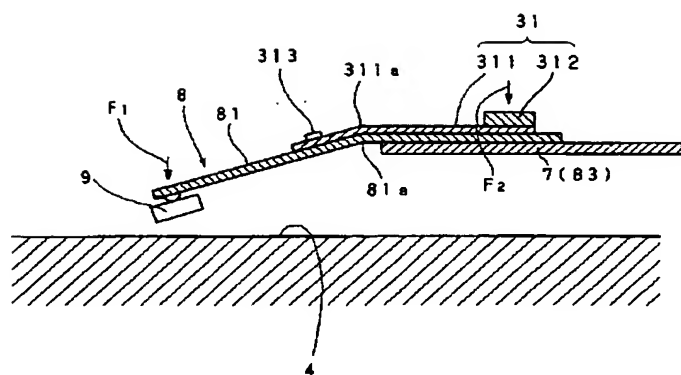
【図1】



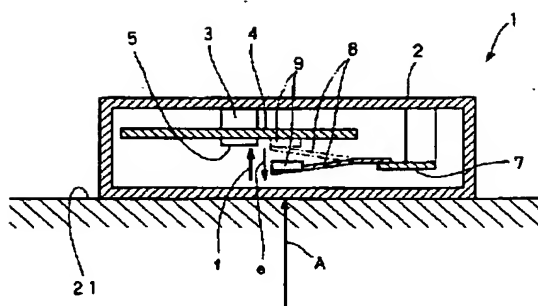
【図2】



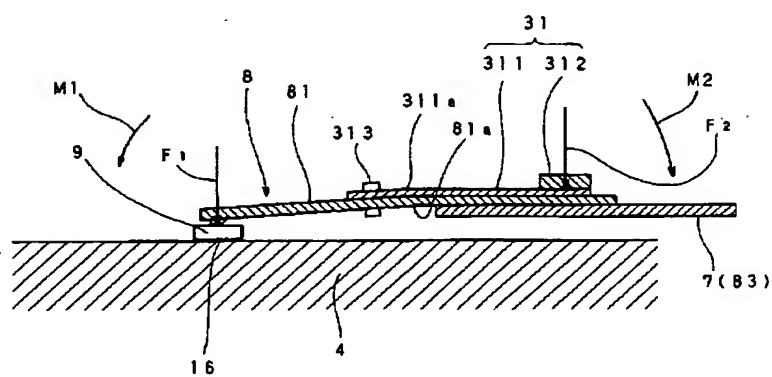
【図3】



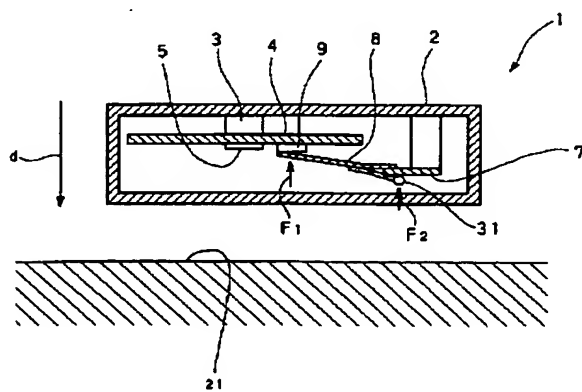
【図14】



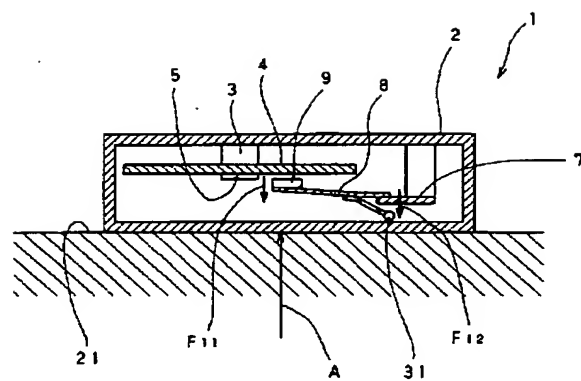
【図4】



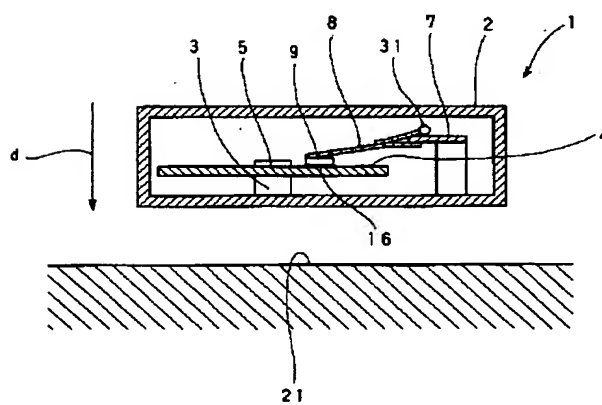
【図5】



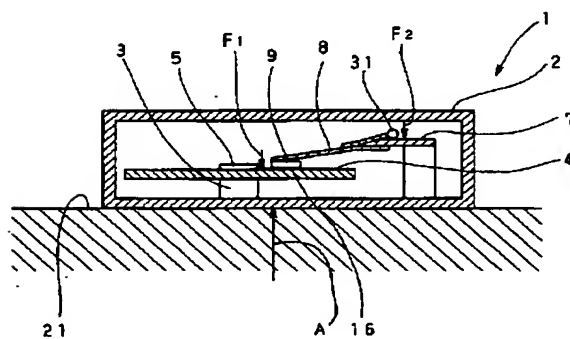
【図 6】



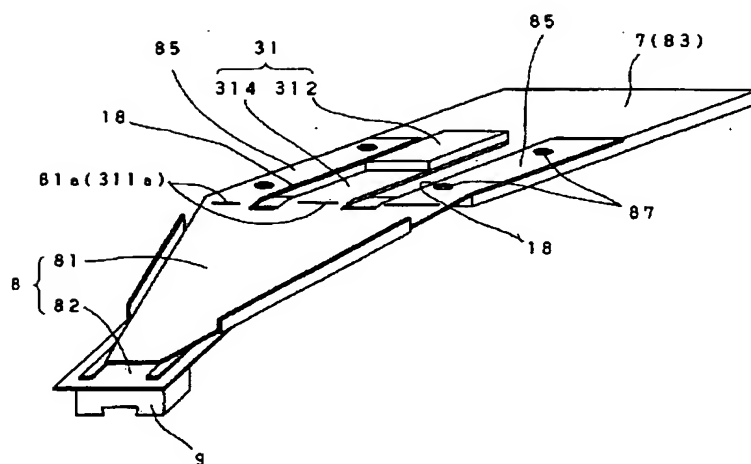
【図 7】



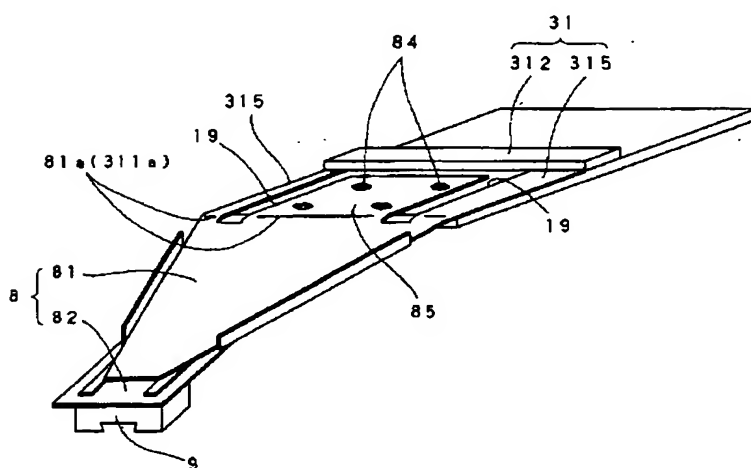
【図 8】



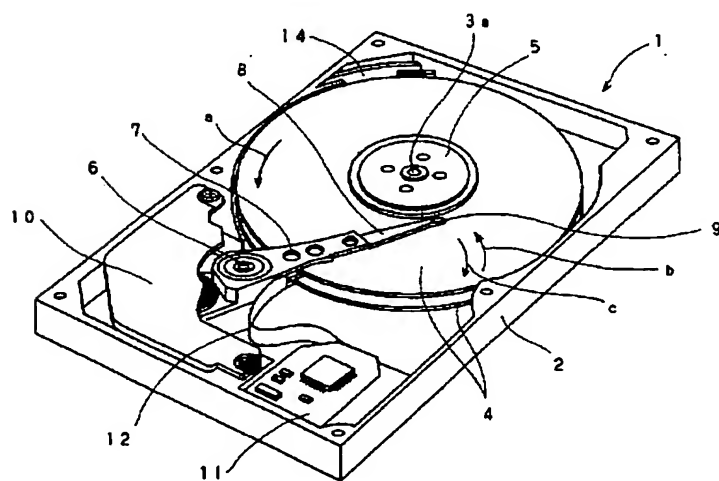
【図9】



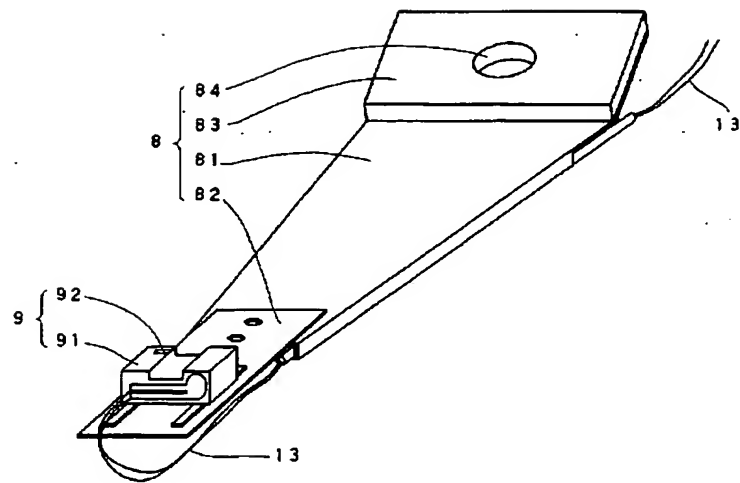
【図10】



【図11】



【図 1 2】



【図 1 3】

